

(11)特許出願公開番号
特開2002-267644
(P2002-267644A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 N 30/54		G 0 1 N 30/54	D 2 G 0 6 7
			J
G 0 1 M 3/00		G 0 1 M 3/00	D
G 0 1 N 30/86		G 0 1 N 30/86	R
			T
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2001-367014(P2001-367014)	(71)出願人	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号
(22)出願日	平成13年11月30日(2001. 11. 30)	(72)発明者	清宮 宏道 茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会 社日立ハイテクノロジーズ設計・製造統括 本部那珂事業所内
(31)優先権主張番号	1 0 0 5 9 7 6 9 . 6	(72)発明者	加藤 理 茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会 社日立ハイテクノロジーズ設計・製造統括 本部那珂事業所内
(32)優先日	平成12年11月30日(2000. 11. 30)	(74)代理人	100077816 弁理士 春日 譲
(33)優先権主張国	ドイツ (DE)		

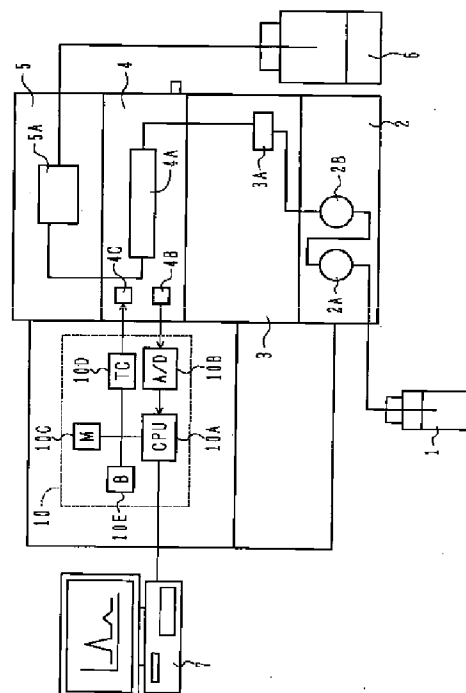
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体クロマトグラフ用カラム恒温槽

(57) 【要約】

【課題】エラーからの復帰を短時間に行える液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を提供することにある。

【解決手段】カラム４Ａを恒温に保つ温度制御装置と、恒温槽４の内部のガスを検出するガスセンサ４Ｂと、ガスセンサ４Ｂによって検出された信号が予め設定された検出レベルを超えた場合に警報を発する警報信号を出力し、また装置を停止する停止信号を出力する演算装置１０Ａとを有する。操作部７は、演算装置１０Ａが出力する警報信号と停止信号のいずれかを選択可能としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】カラムを恒温に保つ温度制御装置と、恒温槽内部のガスを検出するガスセンサと、このガスセンサによって検出された信号が予め設定された検出レベルを超えた場合に警報を発する警報信号を出力し、また装置を停止する停止信号を出力する演算手段とを有する液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段が出力する警報信号と停止信号のいずれかを選択可能な操作手段を備えたことを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項2】請求項1記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、複数の溶媒に対して、それぞれ上記検出レベルを設定することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項3】請求項1記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、上記検出レベルを爆発限界よりも下に設定することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項4】請求項1記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、上記検出レベルとして、警報信号を出力するための第1の検出レベルと、装置停止信号を出力するための第2の検出レベルを設定することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項5】請求項4記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第1の検出レベルを設定するとともに、この第1の検出レベルに基づいて、上記第2の検出レベルを設定することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項6】請求項5記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、上記第1の検出レベルに対する上記第2の検出レベルの感度を変更して設定可能することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項7】請求項4記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、第1の所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第1の検出レベルを設定するとともに、第2の所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第2の検出レベルを設定することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項8】請求項1記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、上記ガスセンサの出力の変化を記録することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温

槽。

【請求項9】請求項8記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、記録された上記ガスセンサの出力の変化分に基づいて、上記検出レベルを補正することの特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【請求項10】請求項1記載の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、

上記演算手段は、上記ガスセンサの出力が上記検出レベルを超えた後、検出レベルよりも低下した場合に、警報出力を停止することを特徴とする液体クロマトグラフ用カラム恒温槽。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体クロマトグラフ用カラム恒温槽に係り、特に、ガスセンサを有する液体クロマトグラフ用カラム恒温槽に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽では、溶媒等の液洩れによって発生するガスを検出するガスセンサを備えている。ガスセンサによって液漏れを検出すると、警報を発生するとともに、装置を停止していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽では、液漏れ検知時には、警報を発生すると同時に装置を停止していたため、液体クロマトグラフの配管及びカラム内に測定する試料が残存してしまい、再測定前に流路の洗浄などを実施する必要があり、エラーからの復帰に時間が掛かるといった問題があった。

【0004】本発明の目的は、エラーからの復帰を短時間に行える液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】(1)上記目的を達成するために、本発明は、カラムを恒温に保つ温度制御装置と、恒温槽内部のガスを検出するガスセンサと、このガスセンサによって検出された信号が予め設定された検出レベルを超えた場合に警報を発する警報信号を出力し、また装置を停止する停止信号を出力する演算手段とを有する液体クロマトグラフ用カラム恒温槽において、上記演算手段が出力する警報信号と停止信号のいずれかを選択可能な操作手段を備えるようにしたものである。かかる構成により、エラーからの復帰を短時間に行えるものとなる。

【0006】(2)上記(1)において、好ましくは、上記演算手段は、複数の溶媒に対して、それぞれ上記検出レベルを設定するようにしたものである。

【0007】(3)上記(1)において、好ましくは、

上記演算手段は、上記検出レベルを爆発限界よりも下に設定するようにしたものである。

【0008】(4)上記(1)において、好ましくは、上記演算手段は、上記検出レベルとして、警報信号を出力するための第1の検出レベルと、装置停止信号を出力するための第2の検出レベルを設定するようにしたものである。

【0009】(5)上記(4)において、好ましくは、上記演算手段は、所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第1の検出レベ 10
ルを設定するとともに、この第1の検出レベルに基づいて、上記第2の検出レベルを設定するようにしたものである。

【0010】(6)上記(5)において、好ましくは、上記演算手段は、上記第1の検出レベルに対する上記第2の検出レベルの感度を変更して設定可能としたものである。

【0011】(7)上記(4)において、好ましくは、上記演算手段は、第1の所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第1の検 20
出レベルを設定するとともに、第2の所定量の溶媒が恒温槽内に注入された時の上記ガスセンサの出力により、上記第2の検出レベルを設定するようにしたものである。

【0012】(8)上記(1)において、好ましくは、上記演算手段は、上記ガスセンサの出力の変化を記録するようにしたものである。

【0013】(9)上記(8)において、好ましくは、上記演算手段は、記録された上記ガスセンサの出力の変化分に基づいて、上記検出レベルを補正するようにした 30
ものである。

【0014】(10)上記(1)において、好ましくは、上記演算手段は、上記ガスセンサの出力が上記検出レベルを超えた後、検出レベルよりも低下した場合に、警報出力を停止するようにしたものである。

【0015】

【発明の実施形態】以下、図1～図4を用いて、本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽の構成について説明する。最初に、図1を用いて、本実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を備え 40
た液体クロマトグラフの全体構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を備えた液体クロマトグラフの全体構成を示すブロック図である。

【0016】液体クロマトグラフは、ポンプ2と、オートサンプラ3と、カラム恒温槽4と、検出器5と、操作部7と、恒温槽制御部10とを備えている。溶媒1は、ポンプ2の内部のプランジャ2A、2Bによってオートサンプラ3に送液される。オートサンプラ3には、試料 50
注入口3Aが設けられ、自動的にサンプリングされた測

定試料は試料注入口3Aから送液された溶媒の中に注入される。注入された試料は溶媒によって送液されて、カラム恒温槽4内のカラム4Aによって分離される。分離された試料は、検出器5にセル5Aに導入され、分析される。分析の終了した試料は、ドレイン6に排出される。液体クロマトグラフは、操作部7で制御されており、検出器4Aのクロマト情報を操作部7でモニタできる。

【0017】カラム恒温槽4の中には、ガスセンサ4Bと、ヒータ4Cが備えられている。恒温槽制御部10は、演算装置(CPU)10Aと、A/D変換器10Bと、記憶装置(M)10Cと、温度制御装置(TC)10Dと、警報ブザー10Eが備えられている。

【0018】カラム恒温槽4の内部で、溶媒の液漏れが発生すると、この溶媒が気化して、メタノールやアセトニトリルなどのガス成分が発生する。発生するガス成分の種類は、分析に使用する溶媒の種類によって異なる。液漏れが発生すると、ガスセンサ4Bがガスを検出し、液漏れ発生を信号をA/D変換器10Bに出力する。A/Dデバイス10Bは、デジタル化された液漏れ信号を演算装置10Aに出力する。演算装置10Aは、記憶装置10Cに登録・記憶された検出レベルまたは操作部7から設定された検出レベルと液漏れ信号のレベルを比較計算する。

【0019】操作部7からは、あらかじめ液漏れ信号のレベルが検出レベルを超えた場合、警報を鳴らすか、装置を停止するかを選択して、設定できるようになっている。設定された検出レベルを越えると、演算装置10Aは、オートサンプラ3、操作部7などに信号を出力する。

【0020】警報が設定されている場合は、演算装置10Aは、ブザー10Eを鳴らし、操作部7にはモニタ上に液漏れエラーを表示するが、データ収集は続け、データ収集終了時間を待つ。データ収集が終了すると、演算装置10Aは、温度制御装置10CAを停止させる。また、オートサンプラ3は、次のインジェクションを行わず、あらかじめ設定したデータ収集時間が終了すると、ポンプ2は送液を停止し、カラム恒温槽4も温度制御を停止する。

【0021】装置停止が設定されている場合は、データ収集時間に関係なく、ポンプ2の送液、オートサンプラ3の試料インジェクション及びカラム恒温槽4の温度制御を停止し、操作部7はデータ収集を中止し、液漏れエラーを表示する。

【0022】次に、図2～図4を用いて、本実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報/装置停止の操作内容についての構成について説明する。図2は、本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報/装置停止の操作手順及び処理を示すフローチャートであり、図3は、本発明の一実施

形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報／装置停止の操作時の操作部の表示画面の説明図である。図4は、本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による自動感度調整の説明図である。

【0023】本実施形態の液体クロマトグラフ用カラム恒温槽においては、ユーザは、液漏れが発生したときに警報または装置停止を選択することが可能である。

【0024】ユーザは、図3に示した操作部7に表示される操作画面を見ながら、検知アラームを選択する。

【0025】図2のステップs10において、恒温槽制御部10の演算部10Aは、どの検知アラームが選択されたかを判断する。検知アラームとしては、「装置停止」若しくは「アラームのみ」の2種類が用意されている。デフォルトでは、「装置停止」が選択されている。しかしながら、ユーザが常時液体クロマトグラフ装置のそばに常駐している場合などは、液漏れが発生した時、直ちに装置を停止するのでなく、ユーザの判断により、必要に応じて、装置停止できるようにすれば、常に装置停止が行われた場合に比べて、普及に要する時間を短縮できる。このような場合には、「アラームのみ」を選択することにより、もし液漏れが発生しても、爆発の危険性がすぐにはないような場合には、とりあえず、分析中の試料の分析を終了させた後、装置を停止することにより、カラム中に残存する試料がなくなるため、装置停止後の復旧を短時間で行うことができる。アラームがなる場合は、いずれにしても多少ながらも液漏れが発生しているため、分析精度の低下等が懸念されるので、これらに対しても適宜対応でき、分析の妥当性を保つことができる。一方、液体クロマトグラフ装置を無人運転する場合等は、「装置停止」を選択することで、液漏れによる爆発等の危険を事前に回避することができる。

【0026】ステップs10の判定で、「装置停止」を選択しOKした場合、ステップs15において、演算部10Aは、「装置停止」を恒温槽制御部10の記憶装置10Cに設定記憶する。ガスセンサ10が液漏れを検知すると、恒温槽制御部10の演算装置10Aは、記憶装置10Cに記憶されている「装置停止」情報に基づいて、装置停止信号を出力する。装置停止信号により、ポンプ2、オートサンプラ3、恒温槽4等は動作を停止するように動作する。

【0027】ステップs10の判定で、「アラームのみ」を選択しOKした場合、ステップs20において、演算部10Aは、「アラームのみ」を記憶装置10Cに設定記憶する。ガスセンサ10が液漏れを検知すると、恒温槽制御部10の演算装置10Aは、記憶装置10Cに記憶されている「アラームのみ」情報に基づいて、ブザー10Eを鳴らし、操作部7にはモニタ上に液漏れエラーを表示するが、データ収集は続け、データ収集終了時間を待つ。データ収集が終了すると、演算装置10A

は、温度制御装置10CAを停止させる。また、オートサンプラ3は、次のインジェクションを行わず、あらかじめ設定したデータ収集時間が終了すると、ポンプ2は送液を停止し、カラム恒温槽4も温度制御を停止するように動作する。

【0028】次に、ステップs25以降において、ユーザは、ガスセンサの感度調整を行うか否かを判断して設定する。ユーザは、ガスセンサ10の感度調整としては、「デフォルト」と「感度調整」を選択できる。感度調整をする場合には、溶媒の種類を選択できる。

【0029】ステップs25において、演算装置10Aは、感度調整が選択されたか否かを判断する。ユーザが、「デフォルト」を選択した場合は、ステップs30において、演算装置10Aは、あらかじめ記憶装置10Cに記憶されたデフォルト値を用いることとなり、感度調整は行われないものである。

【0030】ユーザが「感度調整」を選択した場合、ステップs35において、演算装置10Aは、ユーザが選択した溶媒の種類を判定する。選択された溶媒が不揮発性溶媒の場合は、演算装置10Aは、ステップs30において、デフォルト値を設定して終了する。

【0031】選択された溶媒が揮発性溶媒の場合は、図3の操作部の表示に示すように、「選択した溶媒を50 μ L注入し、調整ボタンを押してください」との表示が有効になる。

【0032】この指示に従って、ステップs40において、ユーザは、選択した溶媒を指定量だけ、カラム恒温槽4に注入する。カラム恒温槽4には、図1に示すように、溶媒注入口4Dが設けられている。なお、特に、注入口4Dを設けることなく、カラム恒温槽4のパネルの隙間等から恒温槽内部に溶媒を注入するようにしてもよいものである。

【0033】溶媒が恒温槽4の内部に注入され、「調整」ボタンが押されると、演算装置10Aは、ガスセンサ4Bの出力信号を用いて、溶媒の種類と注入量からガスセンサ10の検出感度を計算し、検出感度設定結果を表示する。

【0034】ここで、図4を用いて、本実施形態による自動感度調整の内容について説明する。図4の横軸は、溶媒の注入量を示し、縦軸はガスセンサ4Bの出力電圧を示している。

【0035】実線Aは、初期の段階における溶媒アセトニトリルの注入量に対するガスセンサの出力電圧を示す感度特性である。実線Mは、初期の段階における溶媒メタノールの注入量に対するガスセンサの出力電圧を示す感度特性である。例えばアセトニトリルの注入量が50 μ Lの場合、ガスセンサの出力電圧はVA50とする。また、メタノールの注入量が50 μ Lの場合、ガスセンサの出力電圧はVM50とする。このように、溶媒の種類によって、ガスセンサの感度が異なっている。ここで、複

数の溶媒の中で、同量の注入量に対して一番低い出力電圧、すなわち、ガスセンサの出力電圧VA50を、検出レベルのデフォルト値Vdfとしており、このデフォルトレベルVdfを越えると、警報したり、装置停止したりする。

【0036】例えば、ガスセンサが経年変化というにより感度特性が変化して、アセトニトリルに対する感度特性が、初期の実線Aから、一点鎖線A'に変化した場合、演算装置10Aは、50 μ Lの注入量に対するガスセンサの出力電圧VA'50を、検出感度調整結果として図3に示すように表示するとともに、この電圧を記憶装置10Cに設定する。また、メタノール50 μ Lの注入量に対するガスセンサの出力電圧がVM50であるとすれば、この値を検出感度調整結果とする。すなわち、本実施形態では、複数の溶媒毎に異なる検出レベルを設定可能となっている。なお、50 μ Lの注入量は、爆発限界Exの注入量よりも小さな値としている。

【0037】次に、ユーザは、ガスセンサ4Bの信号レベルの時間変化を記録する／しないの選択が可能である。

【0038】図2のステップs50において、演算装置10Aは、信号レベルの記録がONかOFFかを判定する。信号レベルの記録を取らない場合には、ステップs55において、演算装置10Aは、液漏れ発生時のみエラー信号を出力する。

【0039】一方、信号レベルの記録を取る場合には、演算装置10Aは、保存先の設定が可能になり、常にガスセンサの出力信号をモニタし、記録する。さらに、ステップs65において、演算装置10Aは、信号レベルをモニターすることにより、ガスセンサ4Bの異常を検知すると、自動的に感度を補正し、また、装置設置環境の変化によりバックグラウンド(図3の出力電圧Vof)が変化すると、この分を自動的に感度補正する。操作部7のモニタ上には、図3に示すように、ガスセンサ4Bの検出感度の計算結果からしきい値(VA'50など)が設定され、このしきい値を超えた場合に液漏れを検知としてカラム恒温槽4は警報または装置停止の信号を出力する。

【0040】なお、検出レベルによってアラームを鳴らしたり、装置を停止する他に、信号を記録モニタすることにより、信号の変化を監視し、信号が急激に増加する変化を示した場合(信号の傾斜が大きい場合)に、アラームを鳴らしたり、装置を停止するようにできる。

【0041】また、検出された信号が検出レベルを超えた時間を監視し、例えば、図3に示したt1が所定時間より短い場合には、アラームを停止する。これは、例えば、液体クロマトグラフ装置を設置された環境で、溶媒等をこぼした場合、一時的にガス濃度がたかまることがあり、このような装置本体の液洩れ以外の原因で、子演算装置10Aが一種の誤警報を出した場合には、自動的

にアラームを解除することにより、不要な装置停止を防止できる。

【0042】以上説明したように、本実施形態では、アラームのみを選択できるため、不用意に装置を停止することなく、エラー復帰も短時間で行え、液漏れ解除後の再測定が容易にできる。また、アラーム時には、分析中の試料の測定を継続し、その分析が終了後、装置を停止することにより、エラー復帰も短時間で行える。

【0043】また、感度調整を行い、使用する溶媒の種類毎に検出レベルを設定できるため、感度の高い溶媒等を使用したときでも、不用意にアラームをならしたり、装置を停止したりすることを防止でき、また、正確に液漏れを判断できる。

【0044】さらに、ガスセンサの出力信号の時間変化を記録できることにより、バックグラウンドの変化やセンサの経年変化等をモニターすることができ、また、自動で検出感度を調整できるとともにガスセンサの異常を検知できる。

【0045】次に、図5を用いて、本発明の他の実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽について説明する。本実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を備えた液体クロマトグラフの全体構成は、図1に示したものと同様である。図5は、本発明の他の実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報／装置停止の操作手順及び処理を示すフローチャートである。なお、図2と同一ステップ番号は、同一処理内容を示している。

【0046】本実施形態においては、アラームのならすための第1の検出レベルと、装置を停止するための第2の検出レベルの2つの検出レベルを備えている。

【0047】ステップs25において、演算装置10Aが、感度調整が行われると判断し、ステップs35において、溶媒の種類として、揮発性溶媒が選択され、ユーザが、操作部の表示内容に従って、一定量の溶媒をカラム恒温槽4に注入する。

【0048】次に、ステップs45Aにおいて、演算装置10Aは、感度を計算して、2レベルを設定する。例えば、図4に示す例において、メタノールが50 μ L注入された場合のガスセンサの出力電圧をVM50とする。メタノールの50 μ Lの注入量に対する出力電圧はVM50を第1の検出レベルとして設定する。ガスセンサによって検出された電圧が第1の検出レベルを超えた場合に、演算装置10Aは、アラームを鳴らす。一方、メタノールの100 μ Lの注入量に対する出力電圧はVM100を第2の検出レベルとして設定する場合には、溶媒の注入量に対する出力電圧が直線的に変化するならば、VM50の2倍の値を第2の検出レベルとして設定している。ガスセンサによって検出された電圧が第2の検出レベルを超えた場合に、演算装置10Aは、装置を停止する。

【0049】これによって、微小な液洩れに対しては不

要な装置停止を防止でき、また、それ以上の液洩れに対しては直ちに装置を停止して、爆発等の危険な事態を直ちに回避することができる。

【0050】なお、溶媒の注入量は1通りだけとしているが、50 μ Lの注入量と100 μ Lの注入量の2種類の注入量の指示を操作部に表示して、第1、第2の検出レベルを設定するようにしてもよいものである。これは、溶媒の注入量に対するガスセンサの出力電圧が曲線的に変化する場合に有効である。

【0051】また、第1の検出レベルに対して第2の検出レベルを2倍の値をしているが、この値を感度ファクタとして、ユーザが任意に選択できるようにすることもできる。感度ファクタを「3」とすると、メタノールの50 μ Lの注入量に対する出力電圧はVM50を第1の検出レベルとして設定した場合、VM50の3倍の値を第2の検出レベルとして設定することができる。

【0052】以上説明したように、本実施形態では、アラームをならすだけと、装置停止の2つの検出レベルを設定できる。

【0053】また、アラームのみを選択できるため、不用意に装置を停止することなく、エラー復帰も短時間で行え、液漏れ解除後の再測定が容易にできる。また、アラーム時には、分析中の試料の測定を継続し、その分析が終了後、装置を停止することにより、エラー復帰も短時間で行える。

【0054】さらに、感度調整を行い、使用する溶媒の種類毎に検出レベルを設定できるため、感度の高い溶媒等を使用したときでも、不用意にアラームをならしたり、装置を停止したりすることを防止でき、また、正確に液漏れを判断できる。

【0055】さらに、また、ガスセンサの出力信号の時間変化を記録できることにより、バックグラウンドの変化やセンサの経年変化等をモニターすることができ、また、自動で検出感度を調整できるとともにガスセンサの

異常を検知できる。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、エラーからの復帰を短時間に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽を備えた液体クロマトグラフの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報／装置停止の操作手順及び処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報／装置停止の操作時の操作部の表示画面の説明図である。

【図4】本発明の一実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による自動感度調整の説明図である。

【図5】本発明の他の実施形態による液体クロマトグラフ用カラム恒温槽による警報／装置停止の操作手順及び処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

2…ポンプ

3…オートサンブラ

4…カラム恒温槽

4B…ガスセンサ

4C…ヒータ

5…検出器

7…操作部

10…恒温槽制御部

10A…演算装置(CPU)

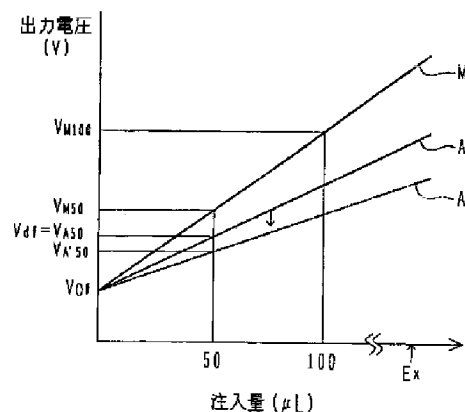
10B…A/D変換器

10C…記憶装置(M)

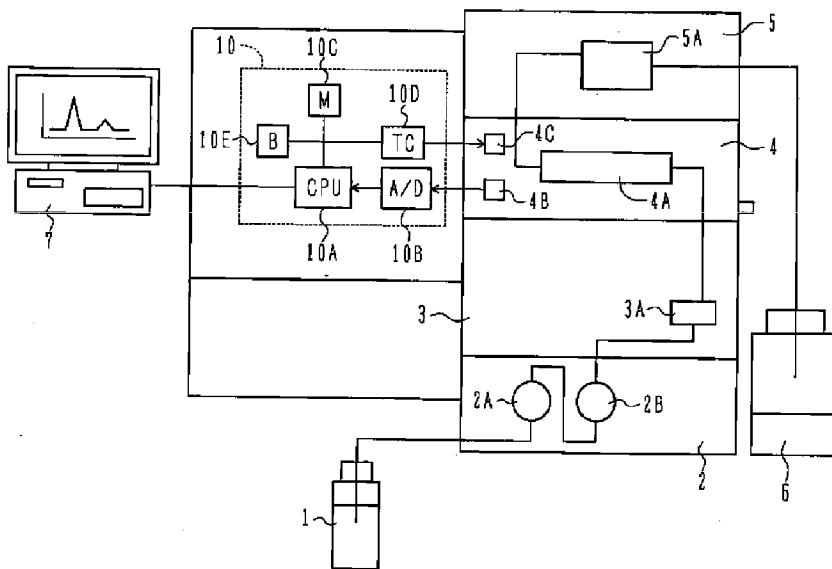
10D…温度制御装置(TC)

10E…警報ブザー

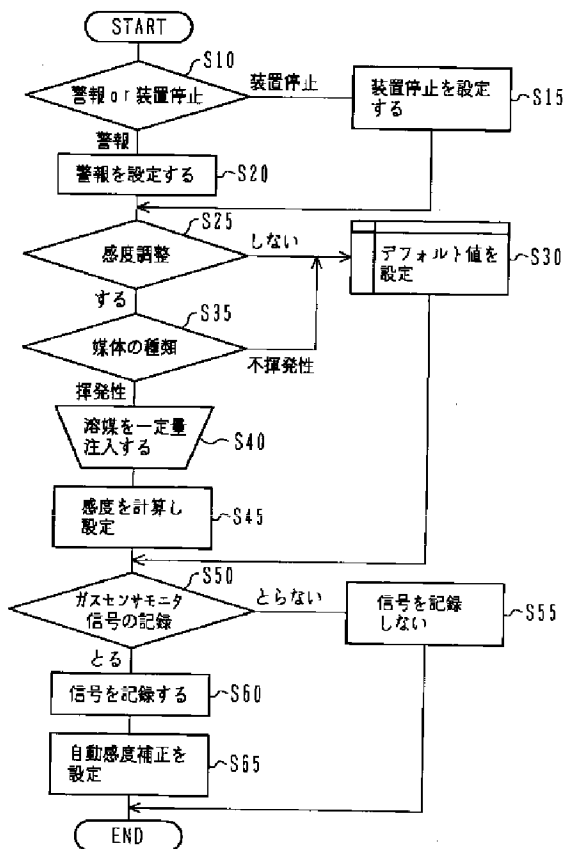
【図4】



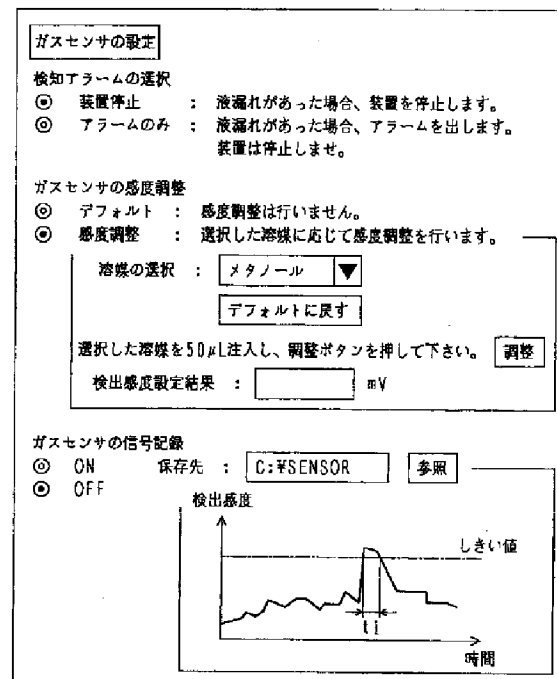
【図1】



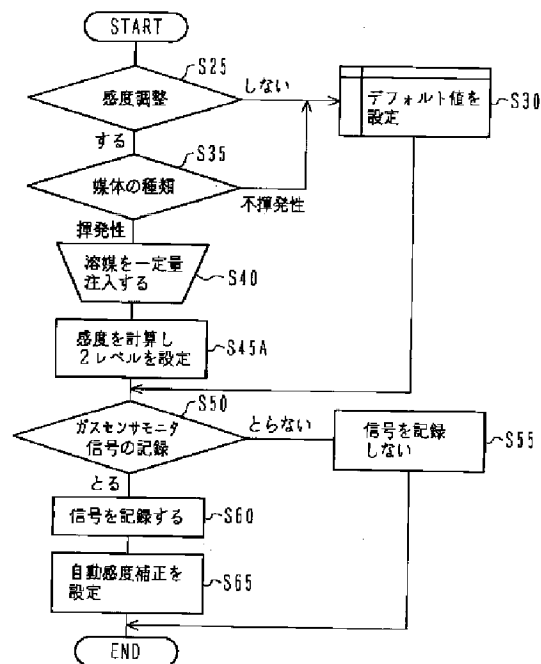
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 N 30/86

識別記号

F I
G 0 1 N 30/86

テーマコード(参考)

V

(72)発明者 久保 晋太郎
茨城県ひたちなか市市毛882番地 株式会
社日立ハイテクノロジーズ設計・製造統括
本部那珂事業所内

Fターム(参考) 2G067 AA02 AA44 AA48 BB12 BB22
CC01 CC04 DD17 EE11 EE12

PAT- NO: JP02002267644A
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 2002267644 A
TITLE: COLUMN CONSTANT TEMPERATURE BATH FOR LIQUID
CHROMATOGRAPH
PUBN- DATE: September 18, 2002

INVENTOR- INFORMATION:
NAME COUNTRY
KIYOMIYA, HIROMICHI N/A
KATO, OSAMU N/A
KUBO, SHINTARO N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:
NAME COUNTRY
HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP N/A

APPL- NO: JP2001367014
APPL- DATE: November 30, 2001

PRIORITY- DATA: 200010059769 (November 30, 2000)
INT- CL (IPC): G01N030/54, G01M003/00 , G01N030/86

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a column constant temperature bath for liquid chromatograph capable of recovering from an error quickly.

SOLUTION: The column constant temperature bath has a temperature control apparatus for maintaining a column 4A at a constant temperature, a gas sensor 4B for detecting the gas in the constant temperature bath 4, and an arithmetic unit 10A for outputting an alarm signal for generating an alarm when a signal that is detected by the gas sensor 4B exceeds a preset detection level, and outputting a stop signal for stopping the apparatus. An operation section 7 is made able to select either an alarm signal or a stop signal outputted by the arithmetic unit 10A.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO